

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10074356 A**

(43) Date of publication of application: 17 . 03 . 98

(51) Int. Cl

G11B 19/12
G11B 7/09
G11B 7/135

(21) Application number: **08293578**

(22) Date of filing: **06 . 11 . 96**

(30) Priority: **05 . 07 . 96 JP 08176629**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor:
MINODA HIROSHI
INOUE SHIGEKI
TANAKA HIROYUKI
FUKUSHIMA AKIO
ONO KAZUHIKO

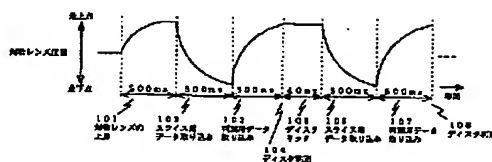
(54) **DISK DISCRIMINATING METHOD OF OPTICAL
DISK DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely conduct the discrimination of a disk by moving the focal position of an objective lens in the direction of the thickness of an optical disk and using the signals obtained from the disk.

SOLUTION: In an operation 101, an objective lens is raised from its neutral position for a duration of 500ms and the focal position is raised to a maximum height of the focal position at which the lens is placed closest to the optical disk. Then, in an operation 102, the lens is lowered for 500ms and a slice level is moved in order to take in RF and FE signals. Then, in an operation 103, discrimination data are fetched from the RF and the FE signals based on the slice level while raising the objective lens for 500ms and a disk discrimination is conducted in an operation 104 from the fetched data.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-74356

(43)公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 19/12	5 0 1		G 1 1 B 19/12	5 0 1 J 5 0 1 K
7/09			7/09	B
7/135			7/135	Z

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平8-293578

(22)出願日 平成8年(1996)11月6日

(31)優先権主張番号 特願平8-176629

(32)優先日 平8(1996)7月5日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 箕田 博

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72)発明者 井上 茂樹

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72)発明者 田中 裕之

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

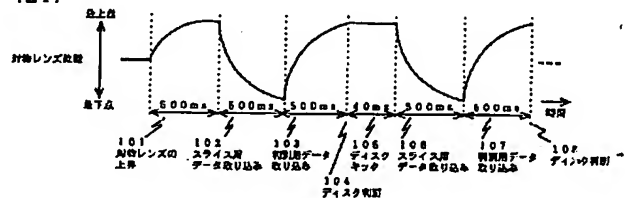
(54)【発明の名称】 光ディスク装置のディスク判別方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】CD、DVD(1層)、DVD(2層)に対応しているDVD読み取り装置において、装置にセットされているディスクの種類に合わせたディスク制御を行わないと、そのディスクのデータを読み出すことができない。このため、装置にセットされているディスクの種類を判別する処理が必要となるが、判別すべきディスクの形態に明解に異なる点がないために、フォーカスサーチ時の反射光の違いに注目して行う方法が挙げられるが、ディスクやセットのばらつきを考慮すると、信頼性はそれほど高くはない。

【解決手段】本発明は上記課題を達成するため、ディスク判別を行う処理と、ディスク判別の処理を複数回行う処理と、複数回のディスク判別結果から、連続2回一致処理や多数決処理といった、信頼性の高い結果を得るための処理を用意する。また、ディスク判別を誤ってしまった場合の修復処理を用意する。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の種類の光ディスクを再生することができる光ディスク装置のディスク判別方法において、前記光ディスク装置の対物レンズの焦点位置を前記光ディスクの厚さ方向に移動させ、前記光ディスクから得られる信号を使うことによってディスク判別を行うことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項2】光ディスクとして少なくともCDとDVDを再生することができる光ディスク装置のディスク判別方法において、前記光ディスク装置の対物レンズの焦点位置を前記光ディスクの厚さ方向に移動させ、前記光ディスクから得られる信号を使うことによってディスク判別を行うことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項3】請求項1又は請求項2に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記対物レンズの焦点位置の移動距離を、少なくとも、ディスクの表面を基準とした時のCDとDVDにおける記録面相對距離と、前記対物レンズの2焦点間距離の和としたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項4】請求項1、2又は3に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記対物レンズの焦点位置の移動を往復移動としたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項5】請求項4に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記対物レンズの往復移動は、往路移動が光ディスクに近づく移動であり、復路移動が光ディスクから遠ざかる移動であることを特徴とした光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項6】請求項4に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記対物レンズの往復移動は、往路移動が光ディスクから遠ざかる移動であり、復路移動が光ディスクに近づく移動であることを特徴とした光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項7】請求項1から6のいずれかに記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記ディスク判別を行う前に、前記対物レンズの焦点位置を、前記ディスク判別における対物レンズの焦点位置の移動開始位置まで移動させることを特徴とした光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項8】請求項4から7のいずれかに記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、対物レンズの焦点位置の往復移動を複数回行うことによりディスク判別処理を複数回行い、その複数回の判別結果を用いることによって、より正確なディスクの種類を得ることができるようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項9】請求項8に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、エラーディスクとディスクなしの判別結果を除き、同一結果が2回連続で得られるまでデ

ィスク判別処理を繰り返し行い、2回連続で得られた同一結果をディスクの種類とする処理を行うようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項10】請求項8に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記複数回の判別結果を用いて、より正確なディスクの種類を得る第二の手段として、予め設定した回数分の判別結果の中から、エラーディスクとディスクなしの結果を除いた、最も回数の多い判別結果をディスクの種類とする処理を行うようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項11】請求項9に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、比較する2回のディスク判別結果の間に、エラーディスクの判別結果が存在している場合は、そのエラーディスクの判別結果をまたいで比較を行い、結果が一致していればそれは2回連続で同一結果が得られたものと見なすようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項12】請求項8に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、ディスク判別処理でディスクなしの判別結果が1回でも得られたときには、即座にディスクタイプはディスクなしとして処理を終了させるようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項13】請求項8に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、ディスク判別処理の繰り返し回数に制限を設けたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項14】請求項13に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、ディスク判別処理が予め設定された制限回数に達したときは、繰り返し処理を終了し、エラーディスク、ディスクなしの判別結果を除いた、最も回数の多い判別結果をディスクの種類とするようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項15】請求項10又は請求項14に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、最も回数の多かった判別結果が複数存在するときは、判別すべきディスクの種類に優先順位を持たせて、最も回数の多い判別結果の中から最も優先順位の高いものをディスクの種類とするようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項16】請求項15に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、判別結果の全てがエラーディスクのときは、ディスクの種類は予め持たせた優先順位の中から最も高いものとすることを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項17】請求項8から16のいずれかに記載の光ディスクのディスク判別方法において、ディスク判別処理を繰り返す際に、ディスクを回転方向に移動させることにより、ディスク上においてRF信号とFE信号の取

り込み位置を変えるようにして、ディスク判別結果の信頼性を向上させるようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項18】請求項17に記載の光ディスクのディスク判別方法において、ディスクを回転方向に移動させる替わりに、ピックアップの位置をディスクの半径方向に移動させることにより、ディスク上においてRF信号とFE信号の取り込み位置を変えるようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項19】請求項17に記載の光ディスクのディスク判別方法において、ディスクを回転方向に移動させるだけでなく、ピックアップの位置もディスクの半径方向に移動させることにより、ディスク上においてRF信号とFE信号の取り込み位置を変えるようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項20】請求項8から16のいずれかに記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記複数回のディスク判別処理は、前記光ディスク上における信号の取り込み位置を同一位置として行うことを特徴とした光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項21】請求項4から20のいずれかに記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記対物レンズの往復移動のうちの往路移動において、前記光ディスクから得られた信号の最大値を取り込み、該最大値を利用してスライスレベルを作ることにより、光ディスクごとの反射率のばらつきやレーザ出力のばらつき等による前記信号の出力ばらつきによらず、最適なスライスレベルを作ることができるようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項22】請求項4から21のいずれかに記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記対物レンズの往復移動のうちの復路移動において、予め用意した、前記光ディスクから得られた信号のスライスレベルを利用して、前記信号の振幅と振動数でディスク判別を行うようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項23】請求項1から22のいずれかに記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記光ディスクから得られた情報は、FE信号であることを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項24】請求項1から22のいずれかに記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、前記光ディスクから得られた信号は、RF信号とFE信号であることを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項25】ディスク判別結果に従ってディスクの情報を取り込む際に、予め設定された回数を繰り返してもフォーカスがかからない等によりディスクの情報が読めないときには、光ディスク装置の動作を中止することを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項26】ディスク判別結果に従ってディスクの情

報を取り込む際に、予め設定された回数を繰り返してもフォーカスがかからない等によりディスクの情報が読めないときには、ディスク判別結果とは異なるディスクタイプに変更することにより、ディスクの情報を読めるようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項27】請求項26に記載の光ディスク装置のディスク判別方法において、ディスク判別結果とは異なるディスクタイプに変更する際に、前回にディスクタイプを変更しているときには、以前に選択していないディスクタイプに変更するようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項28】請求項26に記載の光ディスクのディスク判別方法において、ディスクタイプを変更する際に、以前に選択していないディスクタイプが存在しないときには、装置に搭載されているディスクのタイプをエラーディスクに変更し、即座に装置の動作を終了させるようにしたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法。

【請求項29】複数の種類の光ディスクを再生することができる光ディスク装置において、前記光ディスク装置の対物レンズの焦点位置を前記光ディスクの厚さ方向に移動させる手段と、前記光ディスクから得られる信号を読み取る手段と、前記信号によりディスク判別を行う手段とを有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項30】請求項29に記載の光ディスク装置において、さらにディスクの種類を表示する表示手段を有し、前記ディスク判別の結果を前記表示手段に表示させることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置のディスク判別方法に係り、特に、ディスクを装置にセットしたときに、ディスクの種類を自動判別できるようにした光ディスク装置のディスク判別方法に関する。

【0002】

【従来の技術】DVDを再生することができる光ディスク装置は現在製品化されておらず、各社共、製品化に向けて仕様の決定、製品開発を行っている。

【0003】現在製品化されているものの一つとしてCD、LDの両方に対応した光ディスク装置が広く普及しているが、一般にこの読み取り装置では、CDとLDとでディスクの外径、寸法等の外観形状が異なるため、その違いからCD、LDの判別を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記、従来の技術では、判別すべきディスクの外観形状が異なっていることが前提にある。一方、例えばCD、DVD（1層）、DVD（2層）等の光ディスクではディスクの形、寸法、外径等の外観形状において明快に異なる点がなく、上記

従来技術と同様の方法ではディスクの判別をすることは不可能である。

【0005】しかしながら、CDの再生とDVDの再生では、再生回路を切り換える必要があり、ディスクの形態からでは判別のできない複数種類のディスクをなんらかの方法によって判断する必要がでてくる。

【0006】本発明の課題は、ディスク判別の方法としてフォーカスサーチ時の反射光の違いに注目して、精度よくディスク判別を行う方法を提供することにある。また、ディスク判別を誤った場合に適切なディスクタイプに修復する方法及び装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を達成するため、複数の種類の光ディスクを再生することができる光ディスク装置のディスク判別方法において、前記光ディスク装置の対物レンズの焦点位置を光ディスクの厚さ方向に移動させ、前記光ディスクから得られる信号を使うことによってディスク判別を行うことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法とする。

【0008】また、前記対物レンズの焦点位置の移動を往復移動としたことを特徴とする光ディスク装置のディスク判別方法とする。

【0009】さらに、ディスク判別を複数回行い、連続2回一致処理や多数決処理といった信頼性の高い結果を得るための処理や、ディスク判別を誤った場合の修復処理を用意する。

【0010】そして、複数の種類の光ディスクを再生することができる光ディスク装置において、前記光ディスク装置の対物レンズの焦点位置を前記光ディスクの厚さ方向に移動させる手段と、前記光ディスクから得られる信号を読み取る手段と、前記信号によりディスク判別を行う手段とを有することを特徴とする光ディスク装置とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示した1実施例によって説明する。図1は、本実施例に係る光ディスク装置のディスク判別方法における対物レンズの動作を説明する図である。尚、以下の説明において、「最上点」及び「最下点」とは、それぞれ、ディスク判別するために対物レンズが移動する範囲の中で光ディスクに最も近づく位置と、最も遠ざかる位置における焦点位置をいうのであって、対物レンズが最大限移動可能な範囲の中での端点をいうのではない。同図において、まず101の対物レンズの上昇にて中立位置にある対物レンズを500ms間上昇させて焦点位置を最上点まで上げる。次に102のスライス用データ取り込みにて対物レンズを500ms間下降させながらRF信号とFE信号を取り込んでディスク判別用データを取り込むためのスライスレベルを作る。次に103の判別用データ取り込みにて対物レンズを500ms間上昇させながら先に作ったス

ライスレベルを基にRF信号とFE信号から判別用のデータの取り込みを行い、104のディスク判別にて取り込んだデータからディスクの判別を行う。

【0012】更に2回目のディスク判別を行う時には、105のディスクキックにて40ms間のディスクキックを行ってディスクを回転方向に少し移動させ、対物レンズとディスクの位置関係を変える。ここで対物レンズの位置は最上点にあるので、すぐに106のスライス用データ取り込みにて102のスライス用データ取り込みと同じ処理を行い、次に107の判別用データ取り込みにて103の判別用データ取り込みと同じ処理を行う。最後に108のディスク判別にて107の判別用データ取り込みで得られたデータを基にディスクの判別を行い、104のディスク判別と108のディスク判別の両方の結果がエラーディスク以外で一致していれば、その時点でディスク判別は終了し、一致していなければ105のディスクキックからやり直す。

【0013】図2は図1における対物レンズの動作を上下逆にした場合の光ディスク装置のディスク判別方法における対物レンズの動作を説明する図である。まず1501の対物レンズの下降にて中立位置にある対物レンズを500ms間下降させて焦点位置を最下点まで下げる。次に1502のスライス用データ取り込みにて対物レンズを500ms間上昇させながらRF信号とFE信号を取り込んでディスク判別用データを取り込むためのスライスレベルを作る。次に1503の判別用データ取り込みにて対物レンズを500ms間下降させながら先に作ったスライスレベルを基にRF信号とFE信号から判別用のデータの取り込みを行い、1504のディスク判別にて取り込んだデータからディスクの判別を行う。

【0014】更に2回目のディスク判別を行う時には、1505のディスクキックにて40ms間のディスクキックを行ってディスクを回転方向に少し移動させ、対物レンズとディスクの位置関係を変える。ここで対物レンズの位置は最下点にあるので、すぐに1506のスライス用データ取り込みにて1502のスライス用データ取り込みと同じ処理を行い、次に1507の判別用データ取り込みにて1503の判別用データ取り込みと同じ処理を行う。最後に1508のディスク判別にて1507の判別用データ取り込みで得られたデータを基にディスクの判別を行い、1504のディスク判別と1508のディスク判別の両方の結果がエラーディスク以外で一致していれば、その時点でディスク判別は終了し、一致していなければ1505のディスクキックからやり直す。

【0015】図3は、光ディスク装置を横置きにした時と縦置きにした時における対物レンズの位置関係を表している。同図において、対物レンズ201による透過光202の焦点位置が光ディスク記録面203に位置するときの対物レンズ201の位置をニュートラル位置205とすると、光ディスク装置を横置きにした時は対物レ

レンズ201が自重によって206の対物レンズの位置に移動すると、対物レンズ206による焦点位置が光ディスク記録面203に対して光ディスク表面204の側に位置することになる。

【0016】次に光ディスク装置を縦置きにした時は対物レンズ206には自重が働かないためニュートラル位置205を超えて207の対物レンズの位置に移動することが十分に考えられ、この時、対物レンズ207による透過光208の焦点位置は光ディスク装置を横置きにした時とは逆に光ディスク記録面203に対して光ディスク表面204の反対側に位置することになる。従って、光ディスク装置の横置きと縦置きの両方の置き方において、対物レンズにより光ディスク記録面203から取り込んだ情報でディスク判別を行うためには、対物レンズをニュートラル位置205を必ず通過させるために対物レンズを往復動作させる必要がある。

【0017】図4は、2焦点対物レンズにより光ディスク記録面から取り込んだ情報でディスク判別を行うための、対物レンズの必要最小移動距離を示している。同図において、ディスク表面303を基準にしてCDの記録面301とDVDの記録面302の相対距離を a ($a = 0.6\text{ mm}$)とし、対物レンズ304の0次光305による焦点と±1次回折光306による焦点との間の距離を b (本実施例で使用しているピックアップでは $b = 0.2\text{ mm}$)とすると、光ディスク装置にセットされたディスクがCDとDVDのどちらであろうとも、それぞれの光ディスク記録面からディスク判別を行うための情報を取り込むためには、0次光305による焦点と±1次回折光306による焦点の両方の焦点をCDの記録面301の時とDVDの記録面302の時の両方の記録面を通過させる必要があり、その場合対物レンズ304の移動距離は少なくとも $a + b$ のストロークが必要である。本実施例においては、当該移動距離を 2 mm とし、 $a + b = 0.8\text{ mm}$ よりも十分に大きなストロークとした。また、対物レンズ304の最大移動距離は通常、動作基準位置に対して± 1 mm あれば十分である。

【0018】次に、図5により、2レンズのピックアップを使用したときのディスク判別方法について説明する。同図において、CD、DVD (1層) に対して2焦点レンズを最下点から最上点まで移動させた時のRF信号とFE信号の大小関係は、CDのときには1発目の変化点AにおけるFE信号の振幅は3発目の変化点BにおけるFE信号の振幅に対して大きく、DVDのときには1発目の変化点CにおけるFE信号の振幅は3発目の変化点DにおけるFE信号の振幅に対して小さくなっている。この関係とピックアップの対物レンズが2レンズのときに最下点から最上点まで移動させたときに得られるFE信号の振幅の関係を対比させると、2レンズの中のCD用のレンズの方を使用している場合にその焦点をCDの記録面に対して通過させた時は、変化点Aにおける

FE信号の振幅が得られ、DVDの記録面に対して通過させた時は、変化点BにおけるFE信号の振幅が得られる。次に2レンズの中のDVD用のレンズの方を使用している場合にその焦点をCDの記録面に対して通過させた時は、変化点CにおけるFE信号の振幅が得られ、DVDの記録面に対して通過させた時は、変化点DにおけるFE信号の振幅が得られる。この2レンズによるCDとDVDの記録面から得られる情報の関係をまとめたものが表1である。

【0019】

【表1】

	フォーカスエラー信号振幅	
	ディスク	
	CD時	DVD時
CD用レンズ	大きい (A)	小さい (B)
DVD用レンズ	小さい (C)	大きい (D)

【0020】表1中の欄A, B, C, Dが、図5の変化点A, B, C, Dに対応しており、CD用のレンズでのFE信号の振幅とDVD用のレンズでのFE信号の振幅とを比較して、CD用のレンズでのFE信号の振幅の方が大きい時にはCDであると判別し、DVD用のレンズでのFE信号の振幅の方が大きい時にはDVDであると判別する。

【0021】図6は図5における対物レンズの動作を上逆にした場合のディスク判別方法について示している。同図において、CD、DVD (1層) に対して2焦点レンズを最上点から最下点まで移動させた時のRF信号とFE信号の大小関係は、CDのときには3発目の変化点GにおけるFE信号の振幅は1発目の変化点EにおけるFE信号の振幅に対して大きく、DVDのときには3発目の変化点HにおけるFE信号の振幅は1発目の変化点FにおけるFE信号の振幅に対して小さくなっている。この関係とピックアップの対物レンズが2レンズのときに最上点から最下点まで移動させたときに得られるFE信号の振幅の関係を対比させると、2レンズの中のCD用のレンズの方を使用している場合にその焦点をCDの記録面に対して通過させた時は、変化点GにおけるFE信号の振幅が得られ、DVDの記録面に対して通過させた時は、変化点EにおけるFE信号の振幅が得られる。次に2レンズの中のDVD用のレンズの方を使用している場合にその焦点をCDの記録面に対して通過させた時は、変化点HにおけるFE信号の振幅が得られ、DVDの記録面に対して通過させた時は、変化点FにおけるFE信号の振幅が得られる。この2レンズによるCDとDVDの記録面から得られる情報の関係をまとめたものが以下に示す表2である。

【0022】

【表2】

【表2】

	フォーカスエラー信号振幅	
	ディスク	
	CD時	DVD時
CD用レンズ	大きい(C)	小さい(D)
DVD用レンズ	小さい(A)	大きい(B)

【0023】表2中の欄E、F、G、Hが、図6の変化点E、F、G、Hに対応しており、CD用のレンズでのFE信号の振幅とDVD用のレンズでのFE信号の振幅とを比較して、CD用のレンズでのFE信号の振幅の方が大きい時にはCDであると判別し、DVD用のレンズでのFE信号の振幅の方が大きい時にはDVDであると判別する。

【0024】本発明の一実施例の形態としての光ディスク装置の構成を図7を用いて説明する。図7は本発明の光ディスク装置の構成図である。図7において発光素子1は例えば半導体レーザ素子であり、その波長は2種類のディスクの基板厚さd1、d2でd1<d2であるとしたとき、記録密度が高くその基板厚さが薄い方のd1のディスクを再生するのに適した例えば650nmあるいは635nmなどの波長とするのが望ましい。以下、基板厚さがd1のディスクを高密度ディスク、基板厚さがd2のディスクを低密度ディスクと呼ぶことにする。

【0025】発光素子1から発射した光束2はコリメートレンズ3によって平行光束4に変換される。光束分離素子5は平行光束4を透過すると共に、高密度ディスク8で反射された反射光束（図示せず）を平行光束4から分離し収束レンズ11に導く。光束分離素子5は偏光ビームスピリットもしくはハーフミラーなどの光学素子を用いて構成することができる。

【0026】6はホログラム素子であり、光束分離素子5を透過した光束を透過光（0次回折光）と1次回折光とに分離する。対物レンズ7は入射光をディスク8の基板8aを通して記録面8bに光スポットとして集光する。対物レンズ7の開口率は前述の基板厚さがd1の高密度ディスクを再生するのに適した例えば0.6となるように設定する。ここで、ディスク8は高密度ディスクあるいは低密度ディスクのいずれかである。

【0027】ホログラム素子6の回折条件は次のように設定する。ホログラム素子6の透過光束とホログラム素子6よりも外側の光束とが対物レンズ7で集光される第1の焦点9に対して、ホログラム素子6で1次回折光として分離された光束が対物レンズ7で集光される第2の焦点10とが異なる位置となるようにホログラム素子6での回折条件を設定する。また、ホログラム素子6の直径を光束分離素子5を透過した光束の直径あるいは対物レンズ7の直径よりも小さいように設定する。

【0028】このような設定とすることにより、発光素子1を出射した光束2を対物レンズ7で集光した時に、第1の焦点9と第2の焦点10との2つの焦点が存在

し、第1の焦点での光スポットは高密度ディスクを再生するのに適した開口率0.6のレンズで集光された光スポットとなり、第2の焦点での光スポットは低密度ディスクを再生するのに適した0.6より小なる開口率のレンズで集光されたのと等価な光スポットとなる。

【0029】記録面8bで反射された光は対物レンズ7、ホログラム素子6、光束分離素子5、収束レンズ11を経て光検出器12に入射する。光検出器12の出力は電流電圧変換回路13により電圧信号14に変換され、フォーカスエラー検出回路15、トラッキングエラー検出回路16、RFアンプ回路45にそれぞれに電圧信号14を伝達する。フォーカスエラー検出回路15で検出されたフォーカスエラー信号19は位相補償回路27、スイッチ28、駆動回路29を経て、フォーカスアクチュエータ30に印加され対物レンズ7をフォーカス方向に制御するフォーカスサーボループを形成する。サーチ信号発生回路35はサーチ制御信号48に応じてサーチ信号47を発生する回路である。サーチ信号47を駆動回路29に伝達しフォーカスアクチュエータ30に印加することにより、前記フォーカスサーボループとは別に対物レンズ7をフォーカス方向に移動することができる。スイッチ28はフォーカス切替信号36の状態に応じて、サーチ信号47と位相補償回路27の出力を駆動回路29に伝達するようにスイッチ28を切替えることによりフォーカスサーボループの動作を開始することができる。

【0030】一方、トラッキングエラー検出回路16で検出されたトラッキングエラー信号20はスイッチ31、位相補償回路32、駆動回路33を経て、トラッキングアクチュエータ34に印加され対物レンズ7をトラッキング方向に制御するトラッキングサーボループを形成する。スイッチ31はトラッキング切替信号37の状態に応じて、トラッキングエラー信号20を位相補償回路32に伝達するかしないかを切替える。RFアンプ回路45は電圧信号14からディスク8に記録されている情報に対応した信号を再生RF信号46として出力する。

【0031】立下がり検出回路21はフォーカスエラー信号19が所定のレベルをよぎった時の立下がりを検出し立下がり検出信号38を出力する。立上り検出回路22はフォーカスエラー信号19が所定のレベルをよぎった時の立上りを検出し立上り検出信号39を出力する。制御回路26はディスク判別信号44、立下がり検出信号38、立上り検出信号39、F0K信号24を入力とし、トラッキング切替信号37、フォーカス切替信号36、サーチ制御信号48、スピンドル切替信号42、スピンドルオン信号50、表示駆動信号62をそれぞれ出力する。

【0032】表示手段63は装置の使用者がディスク8が高密度ディスクであるか低密度ディスクであるかが解かるようにするために表示する手段であり、ディスク判

別信号44をもとに制御回路26が出力する表示駆動信号62により表示手段63は駆動される。表示手段63はLEDの点灯あるいは点滅、あるいは蛍光表示管や液晶素子などによるロゴの表示あるいは文字の表示などで実現できる。

【0033】図8は、電源投入直後のセットアップ処理におけるシステムコントローラによる処理の流れを示している。ここで本実施例では、セットアップを開始すると、601にてピックアップをディスクの半径方向の最内周まで移動させ、602にて光ディスク装置にセットされているディスクの種類を示すLED（緑）を消灯し、603にて本発明によるディスク判別を行い、604にて603のディスク判別の結果を示すフラグがディスクなしであることを示していれば、605のエラー処理へ移って光ディスク読み取り装置を停止させる。また、同フラグがディスクなしであることを示していなければ、606にて同フラグがDVDであることを示していれば、607にてディスクの種類を示すLEDを点灯し、CDであることを示していればLEDの点灯はせずに次の処理に移る。次に608にてDPD測定カウンタに初期値（＝5）を設定し、609にてフォーカスONカウンタに初期値（＝3）を設定する。

【0034】次に610にてディスクを200ms間キックし、611にてフォーカスONの処理を行い、612にてフォーカスONに成功したかどうかのフラグを参照し、失敗したならば613にてフォーカスONカウンタを減算して、614にてその減算結果をチェックして0であれば615のエラー処理へ移って光ディスク装置を停止させる。また減算結果が0でなければ、610のディスクをキックする処理からやり直す。次に612にて参照したフラグがフォーカスONに成功したことを示していれば、616にてDPD測定を行い、617にてDPD測定が正常終了したかどうかを示すフラグを参照し、正常終了しなかったことを示していれば618にてDPD測定カウンタを減算して、619にてその減算結果をチェックして0であれば620のエラー処理へ移って光ディスク装置を停止させる。また減算結果が0でなければ、609のフォーカスONカウンタの初期値設定からやり直す。次に、同フラグがDPD測定を正常終了したことを示していれば、621のトラックピッチ、CLV学習に処理を移す。

【0035】図9は、ディスク判別を誤ったときの修復処理を含む場合の、電源投入直後のセットアップ処理におけるシステムコントローラによる処理の流れを示している。ここで本実施例では、セットアップを開始すると、1701にてピックアップをディスクの半径方向の最内周まで移動させ、1702にて光ディスク装置にセットされているディスクの種類を示すLED（緑）を消灯し、1703にて本発明によるディスク判別を行い、1704にて1703のディスク判別の結果を示すフラ

グがディスクなしであることを示していれば、1705のエラー処理へ移って光ディスク読み取り装置を停止させる。また、同フラグがディスクなしであることを示していなければ、1706にて同フラグがDVDであることを示していれば、1707にてディスクの種類を示すLEDを点灯し、CDであることを示していればLEDの点灯はせずに次の処理に移る。

【0036】次に1708にてDPD測定カウンタに初期値（＝5）を設定し、1709にてフォーカスONカウンタに初期値（＝3）を設定する。次に1710にてディスクを200ms間キックし、1711にてフォーカスONの処理を行い、1712にてフォーカスONに成功したかどうかのフラグを参照し、失敗したならば1713にてフォーカスONカウンタを減算して、1714にてその減算結果をチェックして0であれば1721へ移ってまだ選択していないディスクタイプがあるかどうかチェックして、あれば1722にてディスクタイプを変更し1723にてLEDを消灯して1706に戻り、なければ1715のエラー処理へ移って光ディスク装置を停止させる。また1714にて減算結果が0でなければ、1710のディスクをキックする処理からやり直す。

【0037】次に1712にて参照したフラグがフォーカスONに成功したことを示していれば、1716にてDPD測定を行い、1717にてDPD測定が正常終了したかどうかを示すフラグを参照し、正常終了しなかったことを示していれば1718にてDPD測定カウンタを減算して、1719にてその減算結果をチェックして0であれば1721へ移る。また1719にて減算結果が0でなければ、1709のフォーカスONカウンタの初期値設定からやり直す。次に、1717にて同フラグがDPD測定を正常終了したことを示していれば、1724にてトラッキングONを行い、1725にてディスクモータを回転させ、1726にてディスクモータ回転サーボがロックするかどうかチェックし、ロックしなければ1718へ移り、ロックすれば1727のトラックピッチ、CLV学習に処理を移す。

【0038】図10は、ディスク判別を行う際の、システムコントローラによる処理の流れを示している。ここで本実施例では、701にてディスク判別カウンタに初期値（＝5）を設定し、702にてピックアップを最内周から1mm外周側に移動させ、703にてレンズ位置が現在、最上点にあるかどうか判断して、最上点にいないければ704のフォーカスUP（焦点位置を対物レンズが光ディスクに近付く方向を移動すること）を705での500ms経過監視を満たすまで繰り返し、706のフォーカスDOWN（焦点位置を対物レンズが光ディスクから遠ざかる方向へ移動すること）に移る。また703にてレンズ位置が最上点にいると判断した時は、706のフォーカスDOWNに移る。706のフォーカスD

OWNを708での500ms経過監視を満たすまで繰り返し、その間707にてRF信号とFE信号のDCオフセット値と最大値の取り込みを行い、フォーカスDOWN終了後に、709にてRF信号の直流オフセット電圧と最大電圧の差が予め設定された値よりも小さいときは、ディスクは無いものと判定して721へ移ってディスク判別の処理を終了する。

【0039】また差が予め設定された値よりも大きいときは、710のフォーカスUPを712での500ms経過監視を満たすまで繰り返し、その間711にてRF信号とFE信号のDCオフセット値と最大値の取り込みを行い、フォーカスUP終了後に、713のディスク判定（連続2回一致処理）にて1回分のディスク判別を行い、ディスク判定カウンタが初期値のままであればフラグにはディスク判別結果が連続2回一致はしていないと示し、初期値でなければ、前回のディスク判別結果（エラーディスクの判定結果であれば前前回のディスク判別結果を使用する）と比較を行い、一致していればフラグにはディスク判別結果が連続2回一致したことを示し、714にてそのディスク判別結果をチェックし、ディスクなしであれば721へ移ってディスク判別の処理を終了する。

【0040】またディスクがあれば、715にて713のディスク判定におけるフラグをチェックしてそのフラグがエラーディスク以外で連続2回一致していることを示していれば、721へ移ってディスク判別の処理を終了する。また同フラグが連続2回一致していることを示していなければ、716にてディスク判別カウンタの減算を行い、717にてその減算結果をチェックして0でなければ718にてピックアップを最内周へ移動し、719にて4ms間のディスクキックを行うことによりディスクの位置を回転方向に少し移動させ、702のピックアップを外周側へ1mm移動させる処理からやり直す。

【0041】717でのチェックで0であれば、720のディスク判定（多数決処理）にてディスクの判別を行い、ここでは5回分の判定結果の中でエラーディスク以外の最も回数の多い判定結果のものがただひとつ存在する場合には、その判定結果を正しいものとし、また複数存在するときには、優先順位をCD、DVD（1層）、DVD（2層）として、その最も回数の多い判定結果の中から最も優先順位の高いものを正しいものとして、721へ移ってディスク判別の処理を終了する。

【0042】図11は図10における対物レンズの動作を上下逆にした場合の、ディスク判別を行う際のシステムコントローラによる処理の流れを示している。ここで本実施例では、1801にてディスク判別カウンタに初期値（=5）を設定し、1802にてピックアップを最内周から1mm外周側に移動させ、1803にてレンズ位置が現在、最下点にあるかどうか判断して、最下点に

いなければ1804のフォーカスDOWNを1805での500ms経過監視を満たすまで繰り返し、1806のフォーカスUPに移る。また1803にてレンズ位置が最下点にいると判断した時は、1806のフォーカスUPに移る。1806のフォーカスUPを1808での500ms経過監視を満たすまで繰り返し、その間1807にてRF信号のDCオフセット値と最大値、FE信号のDCオフセット値と最大値と最小値の取り込みを行い、フォーカスUP終了後に、1809にてRF信号の直流オフセット電圧と最大電圧の差が予め設定された値よりも小さいときは、ディスクは無いものと判定して1821へ移ってディスク判別の処理を終了する。

【0043】また差が予め設定された値よりも大きいときは、1810のフォーカスDOWNを1812での500ms経過監視を満たすまで繰り返し、その間1811にてRF信号とFE信号のDCオフセット値と最大値の取り込みを行い、フォーカスUP終了後に、1813のディスク判定（連続2回一致処理）にて1回分のディスク判別を行い、ディスク判定カウンタが初期値のままであればフラグにはディスク判別結果が連続2回一致はしていないと示し、初期値でなければ、前回のディスク判別結果（エラーディスクの判定結果であれば前前回のディスク判別結果を使用する）と比較を行い、一致していればフラグにはディスク判別結果が連続2回一致したことを示し、1814にてそのディスク判別結果をチェックし、ディスクなしであれば1821へ移ってディスク判別の処理を終了する。

【0044】またディスクがあれば、1815にて1813のディスク判定におけるフラグをチェックしてそのフラグがエラーディスク以外で連続2回一致していることを示していれば、1821へ移ってディスク判別の処理を終了する。また同フラグが連続2回一致していることを示していなければ、1816にてディスク判別カウンタの減算を行い、1817にてその減算結果をチェックして0でなければ1818にてピックアップを最内周へ移動し、1819にて4ms間のディスクキックを行うことによりディスクの位置を回転方向に少し移動させ、1802のピックアップを外周側へ1mm移動させる処理からやり直す。

【0045】1817でのチェックで0であれば、1820のディスク判定（多数決処理）にてディスクの判別を行い、ここでは5回分の判定結果の中でエラーディスク以外の最も回数の多い判定結果のものがただひとつ存在する場合には、その判定結果を正しいものとし、また複数存在するときには、優先順位をCD、DVD（1層）、DVD（2層）として、その最も回数の多い判定結果の中から最も優先順位の高いものを正しいものとして、1821へ移ってディスク判別の処理を終了する。

【0046】図12は2焦点ピックアップの対物レンズを模式的に示している。DVD用の小さな光スポットで

CDを読み取ろうとすると、トラックピッチがDVDの $0.74\mu\text{m}$ に対してCDは $1.6\mu\text{m}$ なので、トラッキング誤差信号の不感帯等が生じてしまうために、同図に示すように本実施例のピックアップの対物レンズは、レンズにホログラムを一体成形したものとなっており、CD用の透過光とDVD用の透過光による2個の焦点(光スポット)を有する2焦点レンズである。

【0047】本実施例では、ディスクが図13に示す構造をしたCD、DVD(1層)の場合には、ピックアップの対物レンズを最下点から最上点まで移動させていくと、図14に示すように、まずCD用の光スポットが反射面に到達したときにCD用の透過光による戻り光が現れる。更に移動させていくと、迷光による戻り光が現れ、また更に移動させていくと、DVD用の光スポットが反射面に到達したときにDVD用の透過光による戻り光が現れ、合計3つの戻り光が現れる。次に、ディスクが図13の構造をしたDVD(2層)の場合には、ピックアップの対物レンズによる2個の光スポット間距離が、DVD(2層)の2層の反射面の層間距離に比べて十分に長いため、ピックアップの対物レンズを最下点から最上点まで移動させていくと、図15に示すように、まずCD用の光スポットが1層目の反射面に到達したときにCD用の透過光による戻り光が現れ、2層目の反射面に到達したときに、再度CD用の透過光による戻り光が現れFE信号には2個のFZC(FOCUS ZERO CROSS)部が現れる。更に、迷光によるものとDVD用の透過光によるものについても同様の現象が発生する。

【0048】次に対物レンズの動作を上下逆にした場合について、ディスクが図13に示す構造をしたCD、DVD(1層)の場合には、ピックアップの対物レンズを最上点から最下点まで移動させていくと、図16に示すように、まずDVD用の光スポットが反射面に到達したときにDVD用の透過光による戻り光が現れる。更に移動させていくと、迷光による戻り光が現れ、また更に移動させていくと、CD用の光スポットが反射面に到達したときにCD用の透過光による戻り光が現れ、合計3つの戻り光が現れる。次に、ディスクが図13の構造をしたDVD(2層)の場合には、ピックアップの対物レンズによる2個の光スポット間距離が、DVD(2層)の2層の反射面の層間距離に比べて十分に長いため、ピックアップの対物レンズを最上点から最下点まで移動させていくと、図17に示すように、まずDVD用の光スポットが2層目の反射面に到達したときにDVD用の透過光による戻り光が現れ、1層目の反射面に到達したときに、再度DVD用の透過光による戻り光が現れFE信号には2個のFZC(FOCUS ZERO CROSS)部が現れる。更に、迷光によるものとCD用の透過光によるものについても同様の現象が発生する。

【0049】図18はシステムコントローラで前記対物

レンズを用いてフォーカスDOWNさせたときのRF信号、FE信号の変化の様子を示しており、本実施例では、ディスクがDVD読み取り装置にセットされたときに、ディスクの内周部に位置した光ピックアップの対物レンズを最上点から最下点までフォーカスDOWNさせながら、RF信号の直流オフセット電圧RF0とFE信号の直流オフセット電圧FE0を取り込み、引き続き、RF信号の最大値RFP0とFE信号の最大値FEP0を取り込む。ここで、 $RFP0 - RF0 > 0.23$

(v)を満たさないときは、戻り光がほとんど無いので、ディスク無しと判定する。また前記条件を満たすときには、フォーカスUPさせて、ディスク判別用データを取り込む処理に移る。

【0050】図19はシステムコントローラで前記対物レンズを用いてフォーカスUPさせたときのRF信号、FE信号を示しており、本実施例では光ピックアップのフォーカスレンズを最下点から最上点にフォーカスUPさせるときに、フォーカスUP開始から32msまでの間で、RF信号の直流オフセット電圧RF1とFE信号の直流オフセット電圧FE1を取り込み、スライスレベル、RFA、FEA、FEBを次式により求める。

$$RFA = RF1 + (RFP0 - RF1) \times 0.3$$

$$FEA = FE1 + (FEP0 - FE1) \times 0.15$$

$$FEB = FE1 - (FEP0 - FE1) \times 0.15$$

引き続きフォーカスUPさせながら、RF信号とFE信号をシステムコントローラ1に取り込む。そして、 $RF > RFA$ を満たしたときをRF信号の1個目の山の開始とする。ここでRF信号の第二のスライスレベルRFBの測定を開始し、フォーカスUP終了までRFBの測定を行うが、これは次式により求める。

$$RFB = RF1 + [RF(\text{max}) - RF1] \times 0.55$$

RF(max) : RFBの測定開始からのRFの最大値
そして、 $RF < RFA$ または $RF < RFB$ を満たしたときをRF信号の1個目の山の終了とする。

【0051】次に、RF信号のn($n \geq 2$ とする)個目の山の開始は、 $RF > RFA$ と $RF > RFB$ を満たしたときとする。ただし、前回の山の終了点から今回の山の開始点までの時間が1msec以下のときは、前回の山はまだ終了していなかったものとして、前回の山の区間に処理を戻す。

【0052】次に、 $RF < RFA$ または $RF < RFB$ を満たしたときをRF信号のn個目の山の終了とする。以降のRF信号の山の開始と終了の検出方法は、RF信号のn個目の山の開始と終了の検出方法と同じである。

【0053】また、RF信号の山の検出と同時に、RF信号の各山の区間におけるFE信号の最大値と、FZC数を取り込む。ここでFZCは、 $FE < FEB$ となった後、 $FE > FEA$ となったときとする。また、補正処理として、RF信号中の表面反射波形のデータのキャンセ

ル機能を持っており、これは、図20に示すようにRF信号の山の間隔を $t(n)$ とすると、 $t(n-1) > t(n) \times 2.25$ かつ $t(n-1) \geq 4\text{msec}$ の両方を満たしたときは $t(n-1)$ よりも前の山は表面反射のものであると判断し、それらのデータは無効にする。

【0054】次に信号の取り込みが終了したら、予め定

【表3】

ディスクの種類	分類条件		
	RFの山の数	各FE最大値の関係	最後の山のFZC数
CD	2 or 3	最後のFE最大値 $\times 1.25 <$ 他の任意のFE最大値	2個以外
	2 or 3	最後のFE最大値 $<$ 他のFE最大値	2個
DVD (1層)	2 or 3	最後のFE最大値 $\times 1.25 \geq$ 他のFE最大値 かつ	1個
		最後のFE最大値 $\times 0.8 \geq$ 他の任意のFE最大値	
DVD (2層)	2 or 3	最後のFE最大値 \geq 他のFE最大値	2個
ディスクなし	0	—	—
エラーディスク	上記以外		

【0056】図21はシステムコントローラで前記対物レンズを用いてフォーカスUPさせたときのRF信号、FE信号の変化の様子を示しており、本実施例では、ディスクがDVD読み取り装置にセットされたときに、ディスクの内周部に位置した光ピックアップの対物レンズを最下点から最上点までフォーカスUPさせながら、RF信号の直流オフセット電圧RF0とFE信号の直流オフセット電圧FE0を取り込み、引き続き、RF信号の最大値RFP0とFE信号の最大値FEAP0とFE信号の最小値FEBP0を取り込む。ここで、 $RFP0 - RF0 > 0.23(V)$ を満たさないときは、戻り光がほとんど無いので、ディスク無しと判定する。また前記条件を満たすときには、フォーカスDOWNさせて、ディスク判別用データを取り込む処理に移る。

【0057】図22はシステムコントローラで前記対物レンズを用いてフォーカスDOWNさせたときのRF信号、FE信号を示しており、本実施例では光ピックアップのフォーカスレンズを最上点から最下点にフォーカスDOWNさせるときに、フォーカスDOWN開始から32msまでの間で、RF信号の直流オフセット電圧RF1とFE信号の直流オフセット電圧FE1を取り込み、スライスレベル、RFA、FEA、FEBを次式により求める。

【0058】

$$RFA = RF1 + (RFP0 - RF0) \times 0.5$$

$$FEA = FE1 + (FEAP0 - FE0) \times 0.4$$

$$FEB = FE1 - (FE0 - FEBP0) \times 0.4$$

引き続きフォーカスDOWNさせながら、RF信号とFE信号をシステムコントローラ1に取り込む。そして、 $RF > RFA$ を満たしたときをRF信号の1個目の山の開始とする。ここでRF信号の第二のスライスレベルRFBの測定を開始するが、これは次式により求め

めた分類条件を示す以下の表3に基づき、ディスクの判別を行う。その結果、CD、DVD (1層)、DVD (2層)、エラーディスク、ディスクなし、に判定される。

【0055】

【表3】

る。

$RFB = RF1 + [RF(\text{max}) - RF1] \times 0.4$
 $RF(\text{max})$: RFBの測定開始からのRFの最大値
 そして、 $RF < RFB$ を満たしたときをRF信号の1個目の山の終了とする。

【0059】ここでRF信号の第三のスライスレベルRFCの測定を開始するが、これは次式により求める。
 $RFC = RF1 + [RF(\text{min}) - RF1] \times 1.2$
 $RF(\text{min})$: RFCの測定開始からのRFの最小値
 そして、RF信号の n ($n \geq 2$ とする) 個目の山の開始は、 $RF > RFC$ を満たしたときとする。このとき、RFBの値を消去し、新たにRFBの測定を開始する。ただし、前回の山の終了点から今回の山の開始点までの時間が0.5msec以上かつ1msec以下かつ前回の山区間でのFZC数が1のときかつ前回のFZCから次に検出するFZCまでの時間が3.45msec以下のとき、または、前回の山の終了点から今回の山の開始点までの時間が0.5msec未満のときには前回の山はまだ終了していなかったものとして、前回の山の区間に処理を戻し取り込んだ情報も修正する。

【0060】次に、 $RF < RFB$ を満たしたときをRF信号の n 個目の山の終了とする。以降のRF信号の山の開始と終了の検出方法は、RF信号の n 個目の山の開始と終了の検出方法と同じである。

【0061】また、RF信号の山の検出と同時に、RF信号の各山の区間におけるFE信号の振幅値と、FZC数を取り込む。ここでFZCは、 $FE > FEA$ となった後、 $FE < FEB$ となったときとする。次に信号の取り込みが終了したら、以下に示す表4において予め定めた分類条件に基づき、ディスクの判別を行う。その結果、CD、DVD (1層)、DVD (2層) に判定されるがどれにも当てはまらない場合は、更に以下に示す表5に

において予め定めた分類条件に基づきディスクの判定を行う。その結果、CD、DVD（1層）、エラーディスクに判定される。

【0062】
【表4】

【表4】

ディスクの種類	分類条件	
	各FE振幅値の関係	最初の山のFZC数
CD	最初のFE振幅値 \geq 他のFE振幅値 $\times 0.85$	1個
	最初のFE振幅値 $<$ 他のFE振幅値 $\times 0.9$	2個
	不定	0個または3個以上
DVD（1層）	最初のFE振幅値 \geq 他のFE振幅値 $\times 0.8$	1個
DVD（2層）	最初のFE振幅値 \geq 他のFE振幅値 $\times 0.9$	2個

【0063】

【表5】

【表5】

ディスクの種類	分類条件	
	各FE振幅値の関係	最初の山のFZC数
CD	最初のFE振幅値 $\times 0.8 <$ 最後のFE振幅値	1個
DVD（1層）	最初のFE振幅値 $\times 0.7 \geq$ 最後のFE振幅値	1個
エラーディスク	上記以外	

【0064】以上、ディスク判別を行うための情報の取り込みをフォーカスUP時に行う方法と、フォーカスDOWN時に行う方法とを述べた。なお、RF信号において、CDの焦点がディスクの記録面に位置するときの振幅よりも、DVDの焦点がディスクの記録面に位置するときの振幅の方が大きい場合は、図19に示すように、ディスク判別を行うための情報の取り込みとしてフォーカスDOWN時に行う方がRF信号の1発目の山がより大きな振幅となるのでその山の検出においてノイズや波形の乱れに対して影響を受けにくくなる。また、RF信号の山の終了検出においても、その山の振幅が大きい方が、より影響を受けにくくなるので、3発目の山に振幅の小さなものが来るようにすれば、たとえ3発目の山の終了検出ができなくても、その情報は取り込めていることになるので、RFの山の分別をより確実に行うことができ、ディスク判別の制度をあげることができる。

【0065】なお、上記実施例においては、光ディスクから得られるRF信号及びFE信号を用いて判別処理を行う例を示したが、FE信号のみによって判別することも可能である。即ち、光ディスクから得られたFE信号の最大値を取り込み、この最大値を利用して作ったスライスレベルを用いて、FE信号の振動を識別し、そのときの振動数と各振動における振幅を取り込む。そしてこの振動数と振幅をもとに予め定めた判別条件に従ってディスク判別を行えばよい。

【0066】

【発明の効果】以上のように、本発明によりCDにも対応しているDVD読み取り装置において、ディスクの種類を的確に判別することができるので、高い信頼性をもつディスク判別が実現できる、という顕著な効果を奏

する。また、万が一判別を誤った場合にも適切なディスクタイプに修復できる、という顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例に係るディスク判別方法を搭載した光ディスク装置のディスク判別における装置の動作を示す図である。

【図2】本発明の1実施例に係るディスク判別方法を搭載した光ディスク装置のディスク判別における装置の動作を示す図である。

【図3】本発明の1実施例における、光ディスク装置を横置きにした時と縦置きにした時における対物レンズの位置関係を表している図である。

【図4】本発明の1実施例における、2焦点対物レンズにより光ディスク記録面から取り込んだ情報でディスク判別を行うための、対物レンズの必要最小移動距離を示している図である。

【図5】本発明の1実施例における、2レンズのピックアップを使用したときのディスク判別方法について示している図である。

【図6】本発明の1実施例における、2レンズのピックアップを使用したときのディスク判別方法について示している図である。

【図7】本発明の1実施例に係る、ディスク判別方法を搭載した光ディスク装置の要部構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の1実施例による電源投入直後のセットアップ処理におけるシステムコントローラによる処理の流れを示すフロー図である。

【図9】本発明の1実施例による電源投入直後のセットアップ処理におけるシステムコントローラによる処理の

流れを示すフロー図である。

【図10】本発明の1実施例によるディスク判別を行う際のシステムコントローラによる処理の流れを示すフロー図である。

【図11】本発明の1実施例によるディスク判別を行う際のシステムコントローラによる処理の流れを示すフロー図である。

【図12】本発明の1実施例で用いられるピックアップの対物レンズを模式的に示す図である。

【図13】本発明の1実施例で用いられるCD、DVD（1層）、DVD（2層）の構造を模式的に示す図である。

【図14】本発明の1実施例によるピックアップの対物レンズをCD、DVD（1層）に対して最下点から最上点まで移動させたときのRF信号とFE信号の変化の様子を示す図である。

【図15】本発明の1実施例によるピックアップの対物レンズをDVD（2層）に対して最下点から最上点まで移動させたときのRF信号とFE信号の変化の様子を示す図である。

【図16】本発明の1実施例によるピックアップの対物レンズをCD、DVD（1層）に対して最上点から最下点まで移動させたときのRF信号とFE信号の変化の様子を示す図である。

【図17】本発明の1実施例によるピックアップの対物レンズをDVD（2層）に対して最上点から最下点まで移動させたときのRF信号とFE信号の変化の様子を示す図である。

す図である。

【図18】本発明の1実施例によるピックアップの対物レンズを最上点から最下点まで移動させたときのRF信号とFE信号からスライスレベル設定のためのデータを取り出す処理を示す図である。

【図19】本発明の1実施例によるピックアップの対物レンズを最下点から最上点まで移動させたときのRF信号とFE信号からディスク判別のためのデータを取り出す処理を示す図である。

【図20】本発明の1実施例で用いられるディスク判別における補正処理を示す図である。

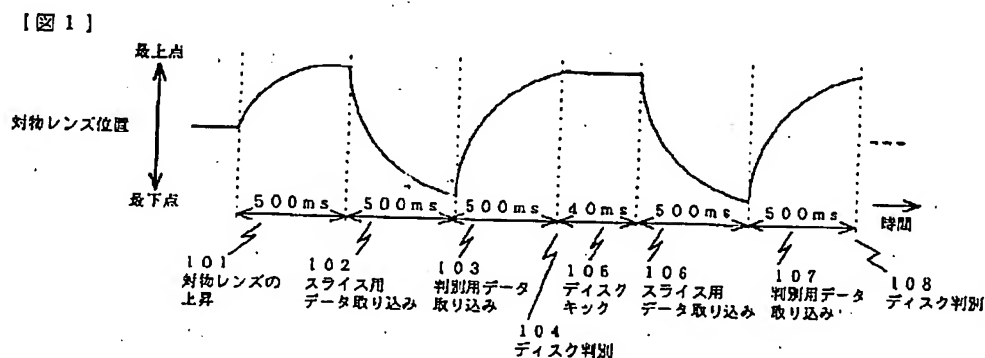
【図21】本発明の1実施例によるピックアップの対物レンズを最下点から最上点まで移動させたときのRF信号とFE信号からスライスレベル設定のためのデータを取り出す処理を示す図である。

【図22】本発明の1実施例によるピックアップの対物レンズを最上点から最下点まで移動させたときのRF信号とFE信号からディスク判別のためのデータを取り出す処理を示す図である。

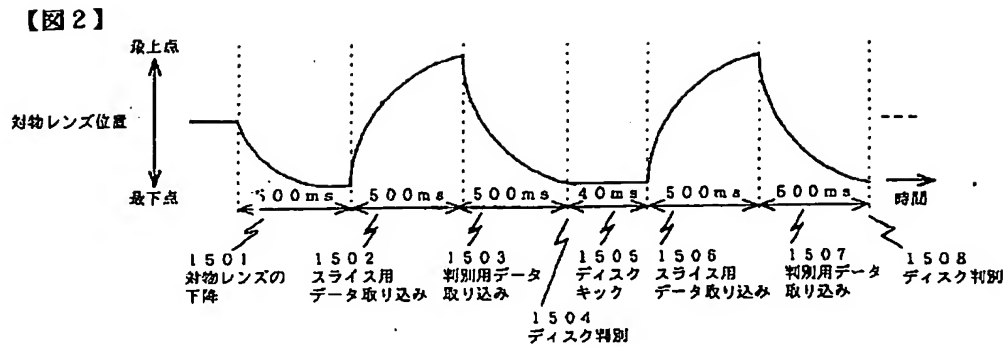
【符号の説明】

1…発光素子、3…コリメートレンズ、5…光束分離素子、6…ホログラム素子、7…対物レンズ、8…高密度ディスク、9…第1の焦点、10…第2の焦点、201…対物レンズ、202…透過光、203…光ディスク記録面、204…光ディスク表面、206…対物レンズ、207…対物レンズ

【図1】



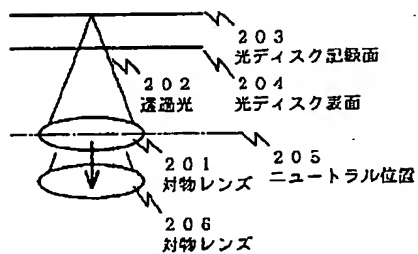
【図2】



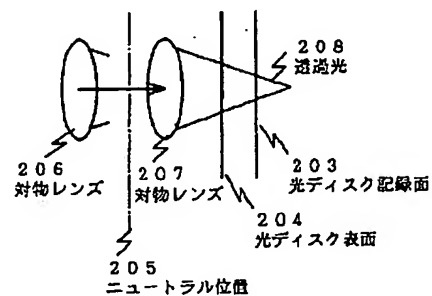
【図3】

【図3】

光ディスク装置横置き

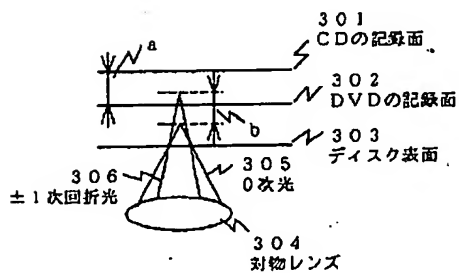


光ディスク装置縦置き



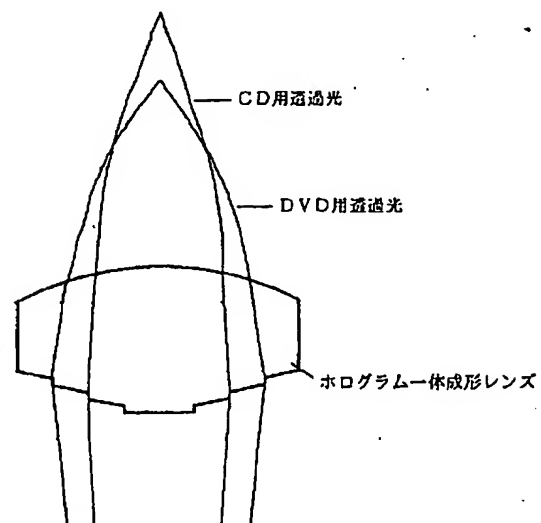
【図4】

【図4】



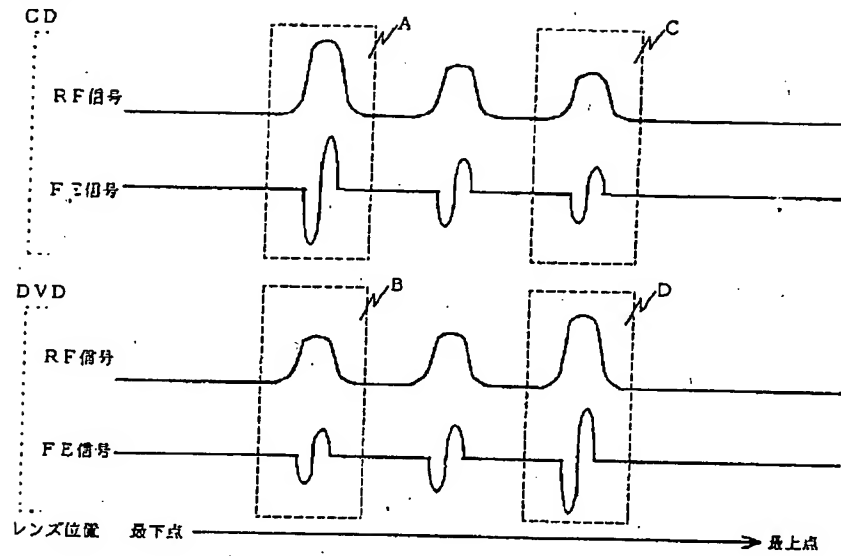
【図12】

【図12】



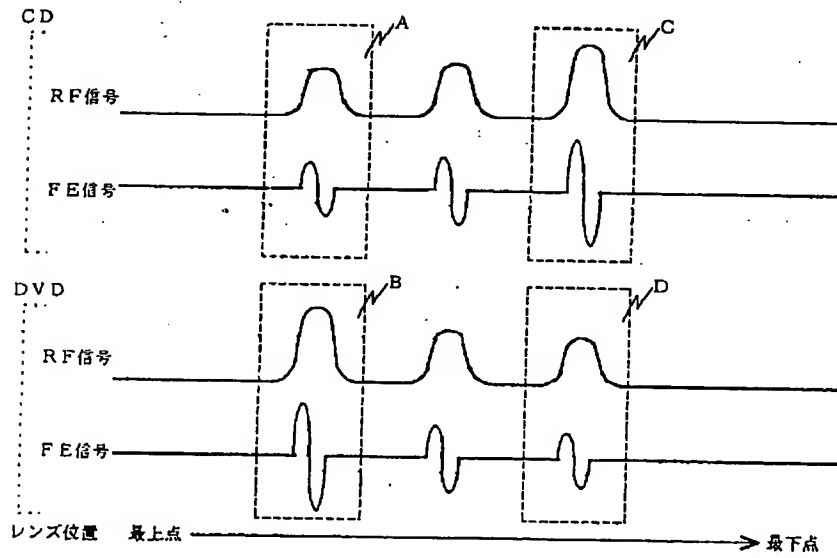
【図5】

【図5】

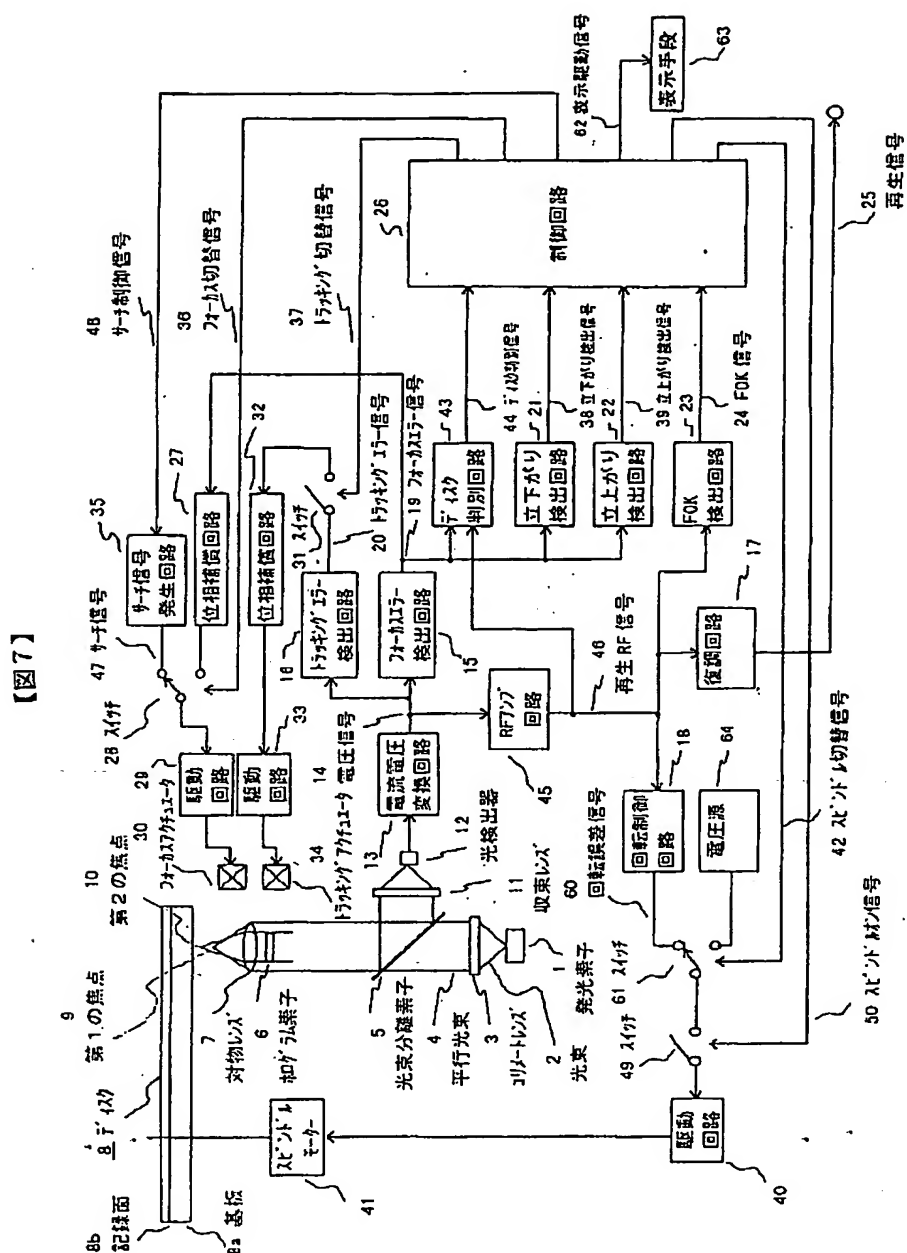


【図6】

【図6】

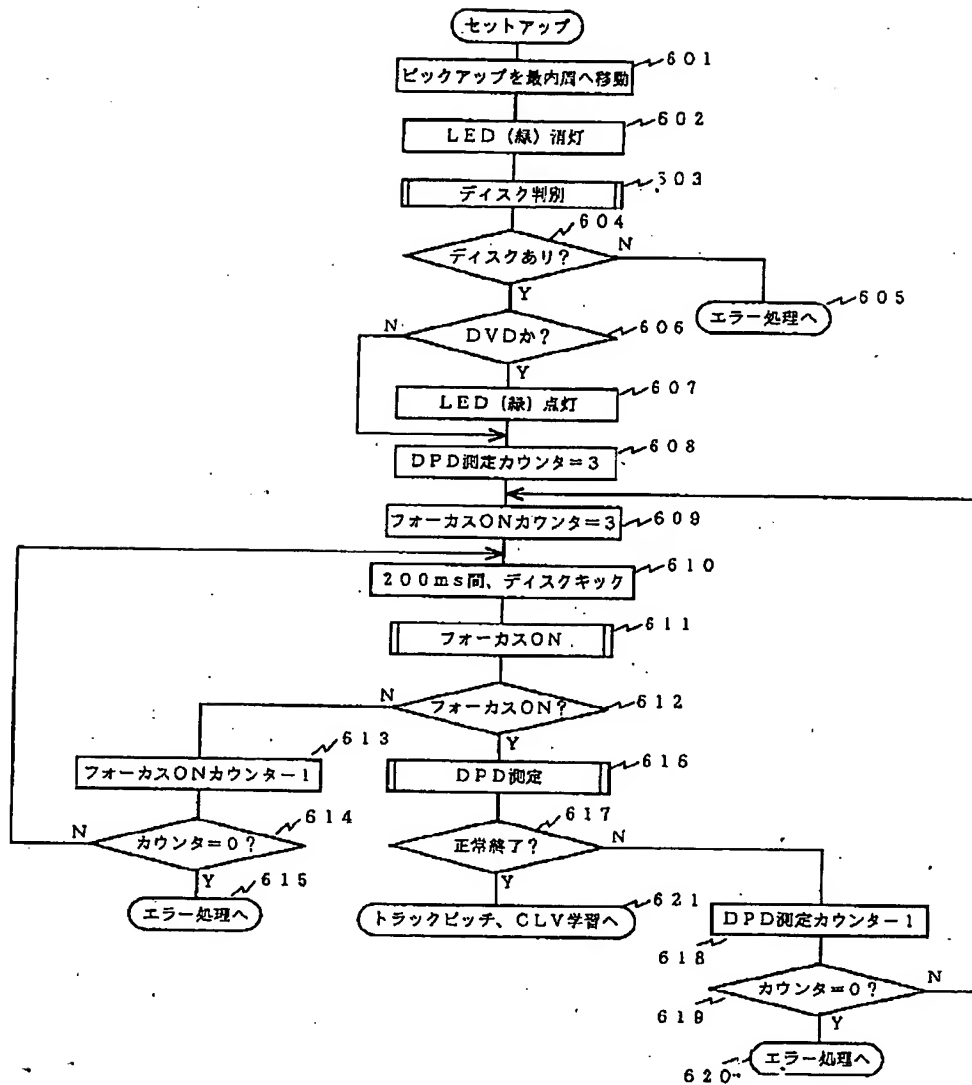


【図 7】



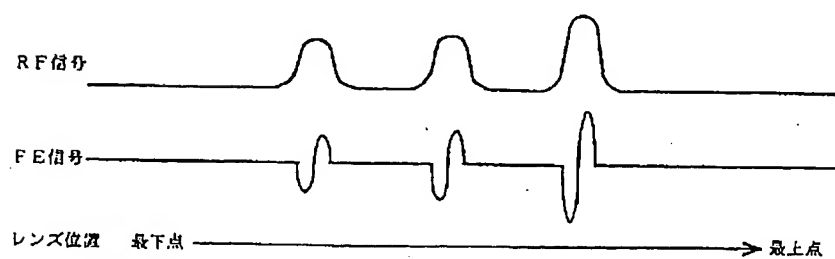
【図8】

【図8】



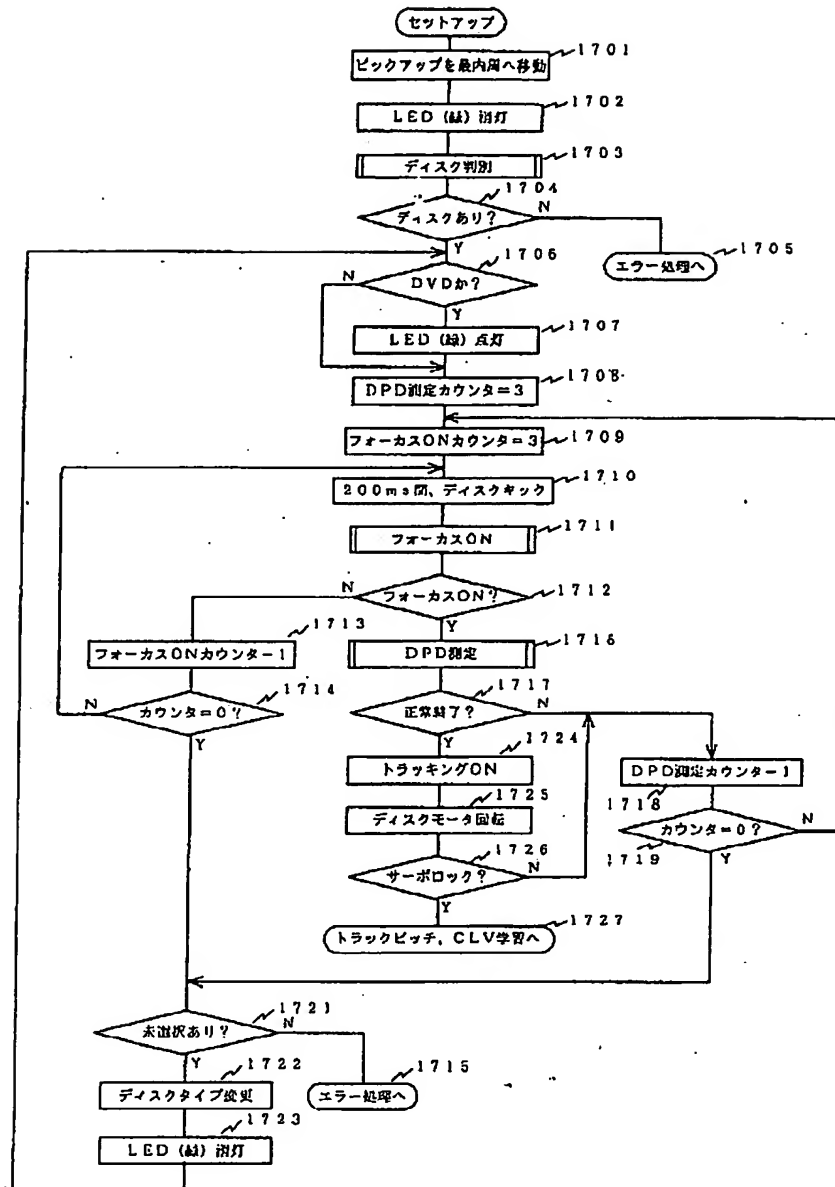
【図14】

【図14】



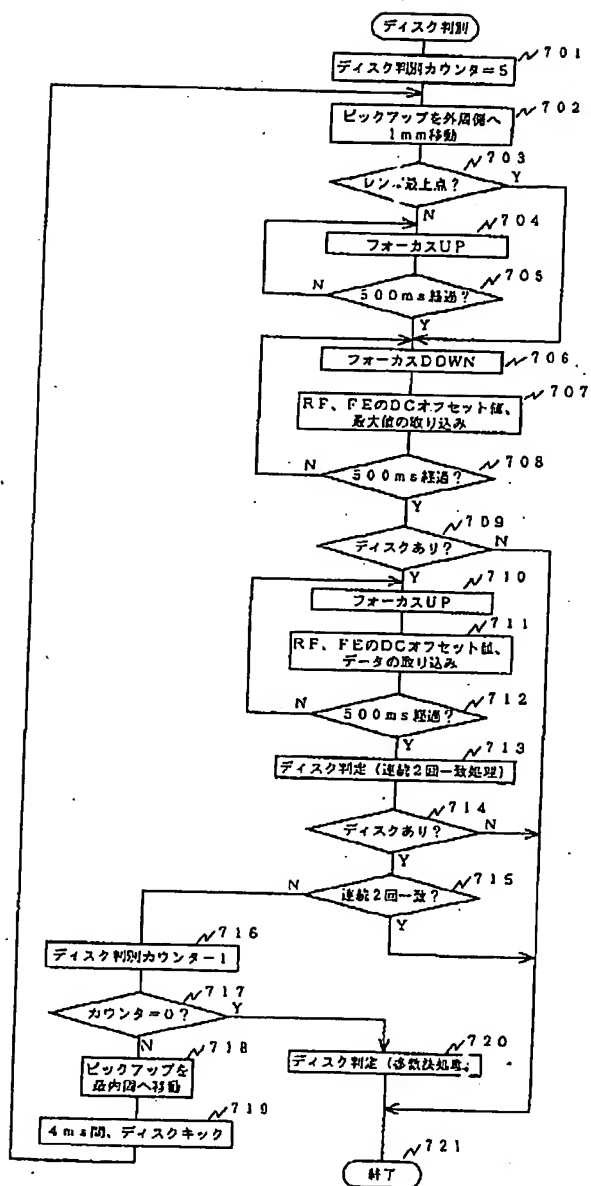
【図9】

【図9】



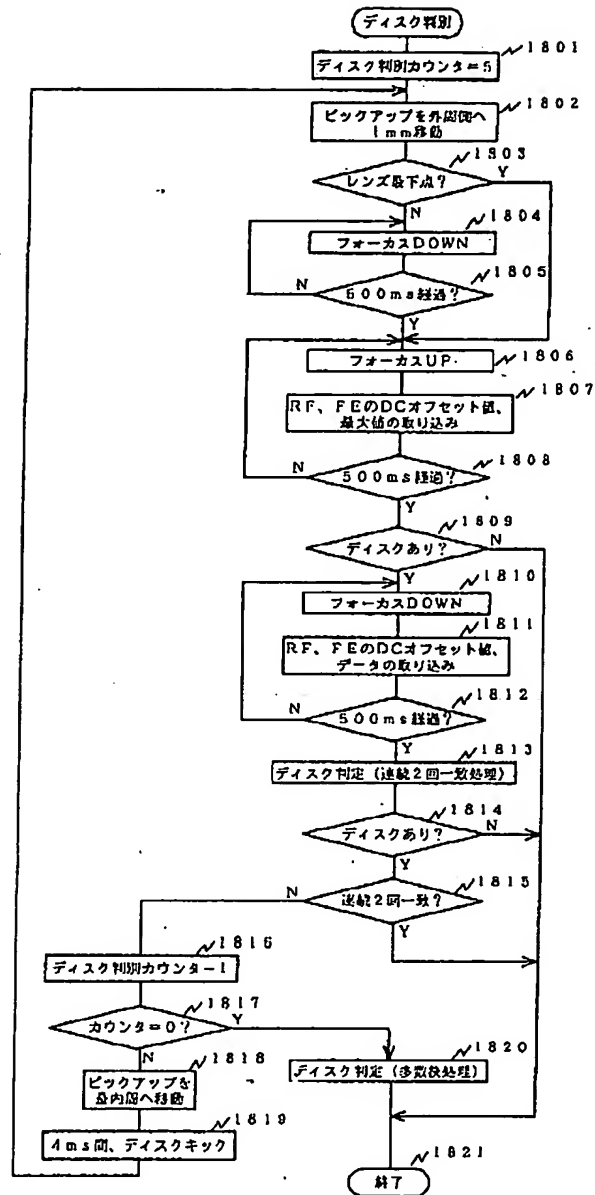
【図10】

【図10】



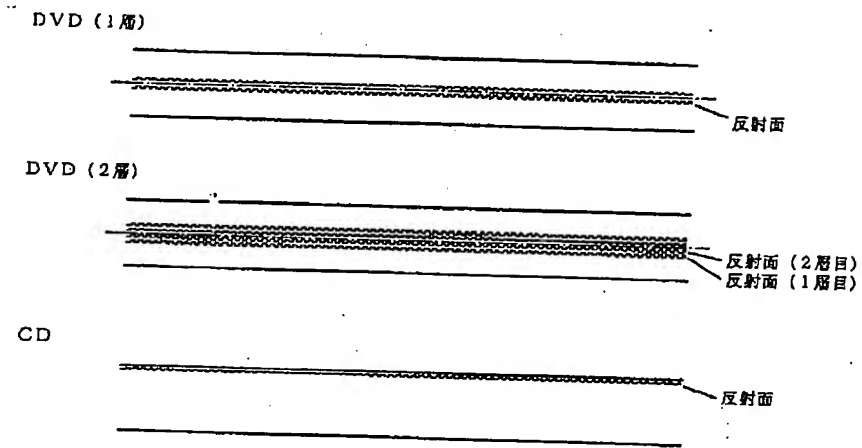
【図11】

【図11】



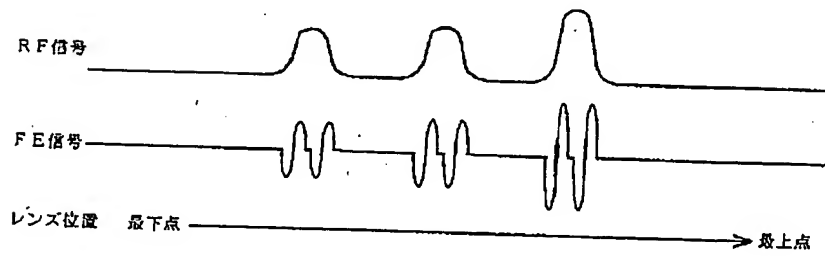
【図13】

【図13】



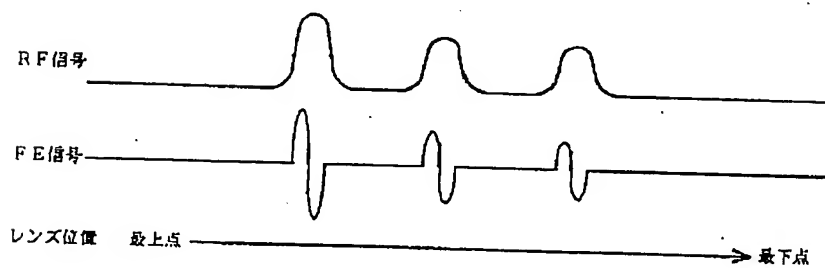
【図15】

【図15】



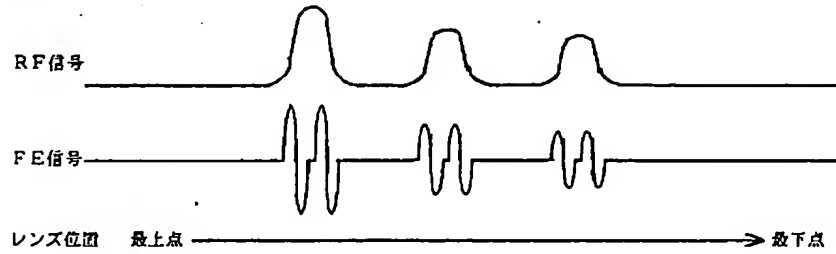
【図16】

【図16】



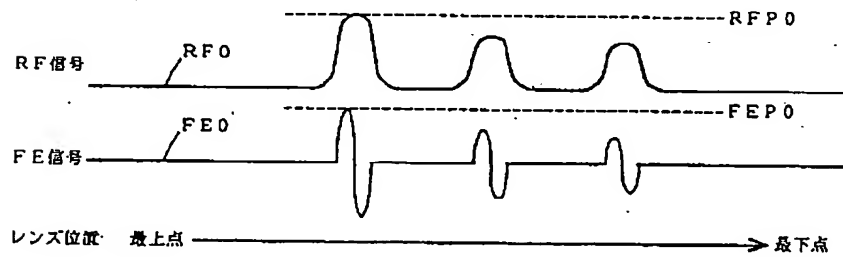
【図17】

【図17】



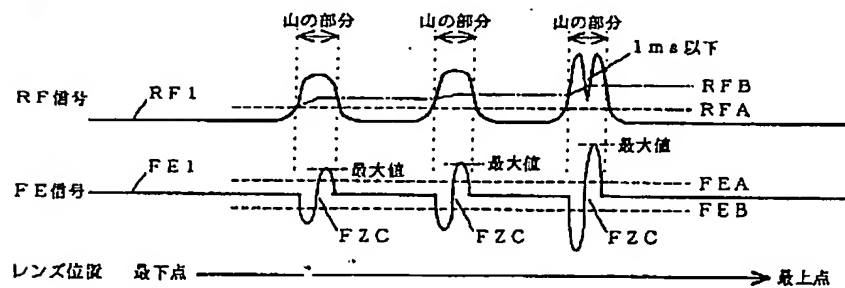
【図18】

【図18】



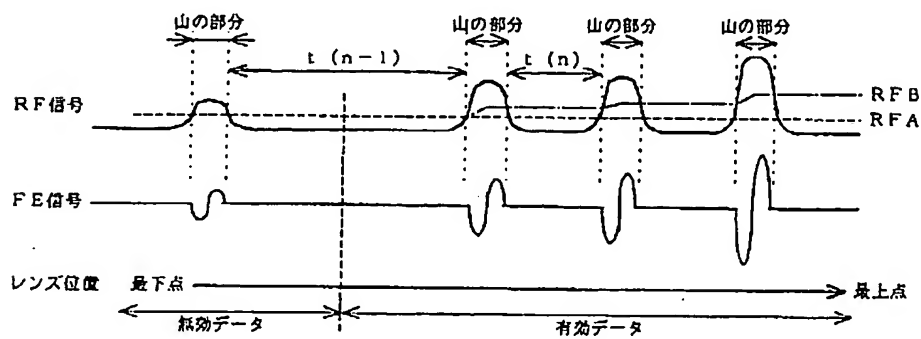
【図19】

【図19】



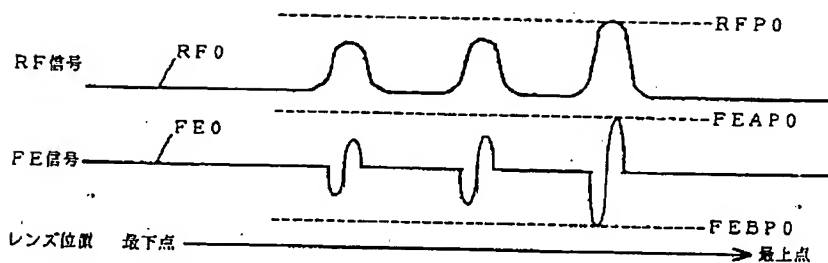
【図20】

【図20】



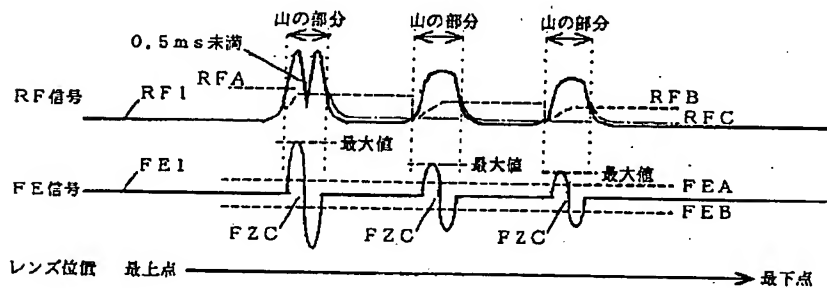
【図21】

【図21】



【図22】

【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 福島 秋夫
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
 会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72)発明者 小野 和彦
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
 会社日立製作所映像情報メディア事業部内